

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-043301

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

C01B 3/00

(21)Application number : 09-201249

(71)Applicant : CHUGOKU ELECTRIC POWER CO
INC:THE
MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 28.07.1997

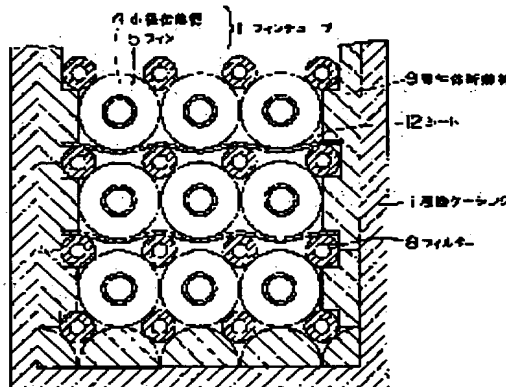
(72)Inventor : YAMAGUCHI HIROSHI
ARIKAWA YOSHIKI
ISHIWATARI HIDEAKI
KASHIWAGI TATSUJI
MIYAMOTO HIROSHI
DEWA AKIO

(54) HIGHLY RESPONSIVE HEAT CONDUCTING VESSEL FOR HYDROGEN STORAGE ALLOY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a highly responsive heat conducting vessel for a hydrogen storage alloy capable of suppressing the increase of a heat conducting area and a heat loss, maximally.

SOLUTION: This highly responsive heat conducting vessel for a hydrogen storage alloy is equipped with a heat conducting member 11 having a tubular member 4 for passing a cooling medium through thereof and accommodating the hydrogen storage alloy in the outside thereof, and a wavy member 5 installed at the outside of the tubular member 4 in contact with the hydrogen storage alloy, a sheet-shaped member 12 installed between the upper and lower part of the heat conducting member 11, and an elastic heat insulating material 9 installed at the periphery of the heat conducting material 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-43301

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁶

C 0 1 B 3/00

識別記号

F I

C 0 1 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-201249

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 7 月28日

(71) 出願人 000211307

中国電力株式会社

広島県広島市中区小町 4 番33号

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 山口 寛

広島県広島市中区小町 4 番33号 中国電力株式会社内

(72) 発明者 有川 佳明

広島県広島市中区小町 4 番33号 中国電力株式会社内

(74) 代理人 弁理士 奥山 尚男 (外 2 名)

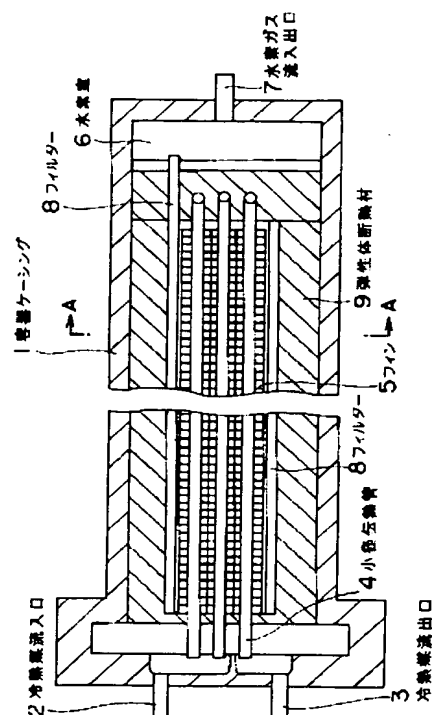
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水素吸蔵合金用高応答伝熱容器

(57) 【要約】

【課題】 伝熱面積の増大および熱ロスを最大限に削減した水素吸蔵合金用高応答伝熱容器を提供する。

【解決手段】 水素吸蔵合金の伝熱容器において、内側に冷熱媒を通し外側に水素吸蔵合金 10 を収納する管状部材 4 と水素吸蔵合金 10 に接して管状部材 4 の外側に設けた板状部材 5 とを有する伝熱部材 11 と、この伝熱部材 11 の上下間に設けたシート状部材 12 と、上記伝熱部材 11 の外周に設けた弾性体断熱材 9 とを備えて成ることを特徴とする水素吸蔵合金用高応答伝熱容器。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素吸蔵合金の伝熱容器において、内側に冷熱媒を通し外側に水素吸蔵合金を収納する管状部材と水素吸蔵合金に接して管状部材の外側に設けた板状部材とを有する伝熱部材と、この伝熱部材の上下間に設けたシート状部材と、上記伝熱部材の外周に設けた弾性体断熱材とを備えて成ることを特徴とする水素吸蔵合金用高応答伝熱容器。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、水素吸蔵合金用高応答伝熱容器に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、水素吸蔵合金の特性を利用した高純度水素ガス精製装置、またはヒートポンプ等の熱回収装置などが開発されている。これらの装置に用いられている水素吸蔵合金を収納する容器のほとんどは円筒形状容器であり、例えば特開平 6 - 4 2 6 9 9 号公報に開示されているように、円筒状の容器内部に小径の伝熱管を配置してその伝熱管の外部に水素吸蔵合金を収納するものが提案されている。これらの技術は、水素精製またはヒートポンプによる熱回収などに利用するために、伝熱特性すなわち反応速度を早くすることに主眼を置いたものである。水素吸蔵合金としては、例えば、ランタンリッチミッシュメタル合金等が用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、従来の水素吸蔵合金を収納する容器は、水素精製またはヒートポンプによる熱回収などに利用するために、伝熱特性すなわち反応速度を早くすることに主眼をおいて開発がなされている。特にヒートポンプ等による熱回収を目的とする場合には、反応速度および熱効率に重点を置いて開発を行う必要がある。反応速度に関しては、水素吸蔵合金の特性から伝熱特性の影響が大きく、熱の授受がこれを支配している。伝熱特性、すなわち熱の授受を向上させる手段としては、伝熱面積の増大が一つの手段として挙げられるが、従来の方式ではその構造上の点から限界があった。

【0004】 一方、熱効率に関して、これを向上させるためには、むだな熱ロスをなくすることが重要である。この熱ロスが発生する原因は、冷熱媒体そのもの、伝熱管のような冷熱媒体の流路を形成する部材、および容器ケーシングの顕熱に関係している。前者の冷熱媒体に関しては、水素吸蔵合金に吸蔵または放出の反応をさせるために、各々冷媒または熱媒の供給とともにその切替えが必要であるが、容器内の熱媒体の量を必要最小限にし、その切替をよりすみやかに行うことが熱ロスの削減につながる。後者の部材および容器ケーシングの顕熱については、前述したように水素吸蔵合金の反応をさせるために加熱または冷却が必要であり、これに伴う部材の昇

温または降温に要する熱が熱ロスとなる。この改善策としては上記部材および容器ケーシングの軽量化を計る方法が挙げられる。

【0005】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、伝熱面積の増大を図り、熱ロスを最大限に削減した水素吸蔵合金用高応答伝熱容器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上述の目的を達成するためになされたもので、その要旨は、水素吸蔵合金の伝熱容器において、内側に冷熱媒を通し外側に水素吸蔵合金を収納する管状部材と水素吸蔵合金に接して管状部材の外側に設けた板状部材とを有する伝熱部材と、この伝熱部材の上下間に設けたシート状部材と、上記伝熱部材の外周に設けた弾性体断熱材とを備えて成ることを特徴とする水素吸蔵合金用高応答伝熱容器にある。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下に、図面を参照しながら、本発明に係る水素吸蔵合金用高応答伝熱容器（以下、伝熱容器という。）を詳細に説明する。図 1 は、本発明に係る伝熱容器の縦断面図である。容器ケーシング 1 の一端には、冷熱媒流入口 2 と冷熱媒流出口 3 が付設されており、冷熱媒流入口 2 より流入する冷媒または熱媒は、管状部材である小径伝熱管 4 内を流れ、冷熱媒流出口 3 に至り、抽出される。冷媒及び熱媒としては、通常、冷水及び温水等の慣用のものを用いるが、100℃以上の高温反応用としては、熱媒油を用いてもよい。小径伝熱管 4 の外周には、板状部材である複数のフィン 5 が付設され、このフィン 5、5 間に水素吸蔵合金が收容されている。フィン 5 は伝熱性の良い材料が好ましい。また、容器ケーシング 1 の他端には、水素室 6 および該水素室 6 に通ずる水素ガス流入出口 7 が付設されており、この水素室 6 は、フィルター 8 により水素吸蔵合金部と連結されている。このフィルター 8 は、焼結金属からなる金属フィルターであり、水素ガスは通すが水素吸蔵合金は通さないものである。水素吸蔵合金より放出された水素ガスは、このフィルター 8 を通って水素室 6 に至り水素ガス流入出口 7 より排出される。また、水素吸蔵時には水素ガス流入出口 7 より水素ガスが流入し、水素室 6 を介しフィルター 8 を通って水素吸蔵合金に達し吸蔵される。

【0008】 水素吸蔵合金の水素放出時には、小径伝熱管 4 内に熱媒が循環され、小径伝熱管 4 からフィン 5 に熱が伝わり加熱される。さらに、このフィン 5 から水素吸蔵合金に熱が伝わり、水素ガスの放出を促進させる。水素吸蔵合金の水素吸蔵時には、小径伝熱管 4 内に冷媒が循環され、吸蔵時の反応熱は先ずフィン 5 に伝わり、次いで小径伝熱管 4 および冷媒に伝わり、反応熱は除去されて水素吸蔵合金の吸蔵反応が促進される。小径伝熱

管 4 の周囲には弾性体断熱材 9 が設けられており、水素吸蔵合金の膨張を吸収するとともに、容器ケーシング 1 への熱の流れを防止する。

【0009】図 2 は、本発明に係る伝熱容器の要部断面図であり、該伝熱容器内部の構造を示す。小径伝熱管 4 にはフィン 5 が取付けられており、このフィン 5、5 の間に水素吸蔵合金 10 が収納されている。この水素吸蔵合金 10 としては、例えば、ジルコニウム－マンガン合金等の粉粒状合金が用いられる。また、小径伝熱管 4 とフィン 5 からなる伝熱部材であるフィンチューブ 11 とその上下に配置される同様のフィンチューブ 11 の間にはシート状部材であるシート 12 が付設され、水素吸蔵合金 10 が上下段に移動しない構造となっている。上記シート 12 は、その材質が例えばポリテトラフルオロエチレン（商標名：テフロン）で、厚さは 0.5mm 程度のものが好ましい。

【0010】図 3 は、本発明に係る伝熱容器の横断面図であり、ここでは小径伝熱管 4 およびフィン 5 から成るフィンチューブ 11 は横 3 列に構成されているが、この列数は必要な水素吸蔵合金の容量に応じて決定される。該フィンチューブ 11 は、横方向に隣接しており、上下左右に配置されたフィンチューブ 11、11 の間にはフィルター 8 が付設されている。シート 12 はフィンチューブ 11 の下縁とフィルター 8 の上縁を連続して結ぶように配置されている。弾性体断熱材 9 は、フィンチューブ 11 とフィルター 8 の側面に接するように配置され、水素吸蔵合金の膨張を吸収する。

【0011】図 4 は、本発明に係る弾性体断熱材 9 の斜視図であり、そのうち (a) は内部に貫通穴を設けたものの、(b) は溝部を設けたものである。弾性体断熱材としては、弾性のある断熱材料であれば、その種類は問わないが、例えばシリコンゴム等が用いられている。該弾性体断熱材には、水素吸蔵合金の膨張を吸収できるように貫通穴 13 または溝部 14 が設けられている。水素吸蔵合金の膨張は、この貫通穴 13 または溝部 14 の空間の収縮により吸収され、膨張力が解放される際に弾性体断熱材 9 自体の弾性力により復元する。

【0012】次に、本発明に係る伝熱容器による作用について説明する。水素の放出反応時には、小径伝熱管 4 内を循環する熱媒から小径伝熱管 4 を介し熱はフィン 5 に伝わり、さらに水素吸蔵合金 10 に伝わって、これを加熱し、水素は水素吸蔵合金 10 から放出される。また、水素の吸蔵反応時には、水素吸蔵合金 10 からフィン 5 に反応熱が伝わり、熱は、小径伝熱管 4 を介して小径伝熱管 4 内を循環する冷媒に吸収されて、反応が促進する。一般に、水素吸蔵合金 10 は水素を放出する反応時には収縮し、水素を吸蔵する反応時には膨張する。このように水素の吸蔵と放出を繰り返すと、水素吸蔵合金 10 は膨張と収縮を繰り返し、徐々に下方に圧密になる。これにより上部に配置された小径伝熱管 4 には水素

吸蔵合金 10 が介在しなくなり種々の弊害をもたらすが、小径伝熱管 4 の段間に配置したシートにより、合金の下方への圧密が防止され容器の性能が確保される。また、小径伝熱管 4 の側部に形成した断熱層 9 は、シリコンゴム等の弾性体を用い、外部への放熱の防止を計るものである。さらに弾性体 9 を用いることにより、水素吸蔵合金 10 の吸蔵時の膨張をこの弾性体 9 が吸収し、また水素吸蔵合金 10 の放出時には合金の収縮とともに弾性体 9 の復元力により、水素吸蔵合金 10 は常に正常な状態に保たれ、性能が有効に発揮される。

【0013】

【発明の効果】本発明は、フィンチューブ 11 方式の伝熱管 4 を用い、フィンチューブ 11 の上下段の間に隔壁シート 12 を付設し、フィンチューブ 11 およびフィルター 8 の外側に弾性体断熱材 9 を設けることにより、水素吸蔵合金 10 を高応答に反応させるより多くの伝熱面積が確保され、また水素吸蔵合金 10 の膨張、収縮に対応して迅速に吸収復元させ、その圧密移動をも防止できるので初期の性能を継続させることが可能となる。すなわち、

- (1) 小径伝熱管 4 内部に冷熱媒体を循環させ、該小径伝熱管 4 外部に水素吸蔵合金 10 を充填することにより、伝熱容器内の冷熱媒体量の削減が計れる。
- (2) 小径伝熱管 4 の外周にフィン 5 を付設し、このフィン 5、5 の間に水素吸蔵合金 10 を収納すると、該フィン 5 が伝熱面となるため、より大きな伝熱面積が確保できる。
- (3) フィン 5 を付設した小径伝熱管 4 群の外周に断熱層 9 を設けることにより、容器ケーシング 1 の外部への放熱を防止し、容器外周部材による熱ロスを防止することができる。
- (4) 小径伝熱管 4 群を多段方式としたとき、その各段の上下間にシート 12 を付設することにより、水素吸蔵合金 10 の膨張、収縮に伴う該水素吸蔵合金 10 の圧密を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る伝熱容器の縦断面図である。

【図 2】本発明に係る伝熱容器の要部拡大断面図である。

【図 3】本発明に係る伝熱容器を示す図 1 の A-A 線による横断面拡大図である。

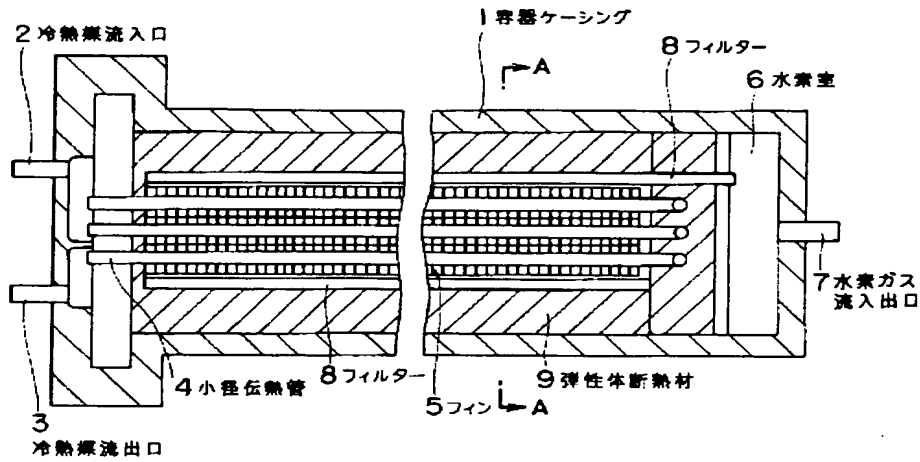
【図 4】本図のうち、(a) は貫通穴を設けた弾性体断熱材の斜視図、(b) は溝部を設けた弾性体断熱材の斜視図である。

【符号の説明】

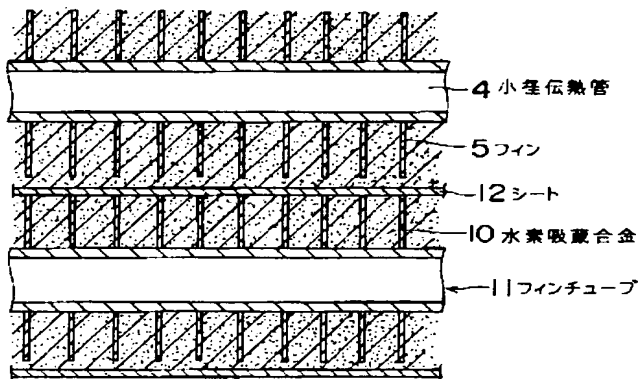
- | | |
|---|---------|
| 1 | 容器ケーシング |
| 2 | 冷熱媒流入口 |
| 3 | 冷熱媒流出口 |
| 4 | 小径伝熱管 |
| 5 | フィン |

- | | | | |
|----|----------|----|---------|
| 6 | 水素室 | 11 | フィンチューブ |
| 7 | 水素ガス流入出口 | 12 | シート |
| 8 | フィルター | 13 | 貫通穴 |
| 9 | 弾性体断熱材 | 14 | 溝部 |
| 10 | 水素吸蔵合金 | | |

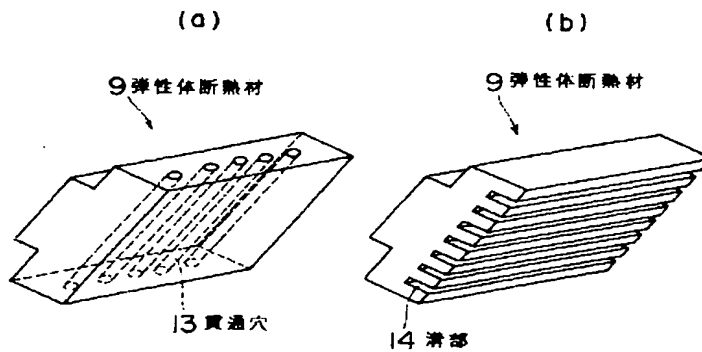
【図1】



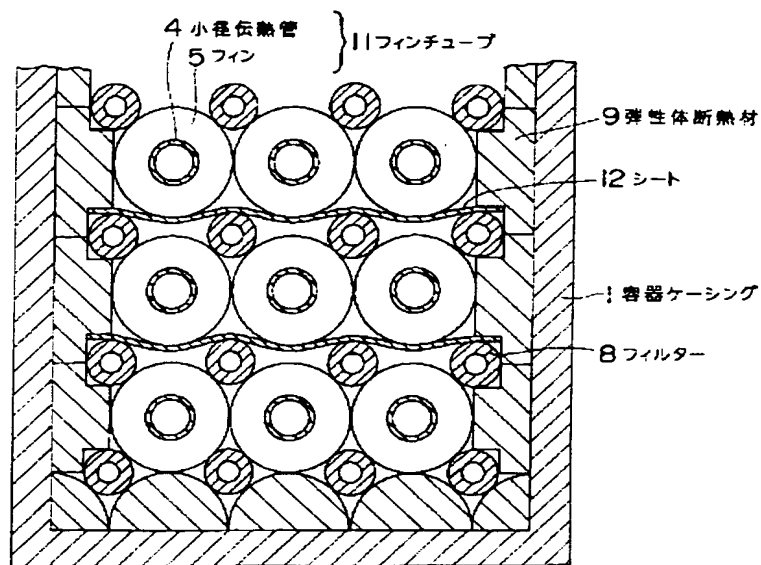
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 石渡 英明
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力
株式会社内

(72)発明者 柏木 達司
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力
株式会社内

(72)発明者 宮本 博
広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業
株式会社三原製作所内

(72)発明者 出羽 昭夫
広島県三原市寿町一丁目1番地 三原菱重
エンジニアリング株式会社内